

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kazunari AOYAMA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: March 10, 2004

Examiner:

For: NUMERICAL CONTROLLER

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-071500

Filed: March 17, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: March 10, 2004

By: 

H. J. Staas

Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月17日

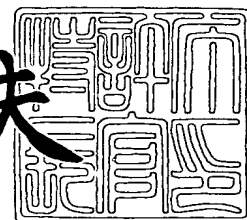
出願番号
Application Number: 特願2003-071500
[ST. 10/C]: [JP2003-071500]

出願人
Applicant(s): ファナック株式会社

2004年 2月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3008856

【書類名】 特許願

【整理番号】 21680P

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G05B 19/414

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 青山 一成

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 小槇 邦孝

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 相澤 安晴

【特許出願人】

【識別番号】 390008235

【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082304

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹本 松司

【電話番号】 03-3502-2578

【選任した代理人】

【識別番号】 100088351

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 数値制御装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動指令を出力する数値制御部と、該数値制御部からの移動指令に基づきモータを制御するモータ制御部を有する数値制御装置において、センサ信号を受信すると共に受信したセンサ信号を前記モータ制御部へ送信するインタフェースユニットと、センサとモータとの対応付けを記憶したデータテーブルとを有し、前記モータ制御部は、前記データテーブルの対応付けに基づき前記インタフェースユニットを介してセンサ信号を受信し、該センサ信号に対応するモータを制御することを特徴とする数値制御装置。

【請求項 2】 前記センサとモータの対応付けは、1 対 1、1 対 n、若しくは n 対 1（n は 2 以上の整数）であることを特徴とする請求項 1 に記載の数値制御装置。

【請求項 3】 非常停止信号を前記センサ信号としてモータに対応付けたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の数値制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、工作機械等を制御する数値制御装置に関し、特に、センサと該センサ信号を利用するモータとのシステム構成に特徴を有する数値制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 1 は、工作機械等を数値制御装置で制御するシステムの従来から行われている一態様の要部ブロック図である。数値制御装置（CNC）10 には数値制御部 11 とモータを制御するモータ制御部 12 を備えている。

【0003】

数値制御部 11 は加工プログラム等に基づいてモータ制御部 12 に対して各モ

ータへの移動指令を出力する。モータ制御部 1 2 は、その指令に基づいて位置、速度ループ制御等を行い各サーボモータを回転させるための P W M 信号を生成し、各モータのサーボアンプ 2 0, 2 1, 2 2, …に出力する。各サーボアンプ 2 0, 2 1, 2 2, …はこの P W M 信号に基づいてサーボモータ 3 0, 3 1, 3 2, …を回転させる。

【 0 0 0 4 】

各サーボモータ 3 0, 3 1, 3 2, …にはエンコーダ 4 0, 4 1, 4 2, …が取付けられており、各サーボモータ 3 0, 3 1, 3 2, …の回転位置あるいは速度を検出し、サーボアンプ 2 0, 2 1, 2 2, …を介して数値制御装置のモータ制御部 1 2 にフィードバックされ、上述した位置、速度ループ制御に用いられる。また、サーボモータ 3 0, 3 1, 3 2, …によって駆動されるテーブル等の可動部の位置を検出するリニアスケールなどのセンサ 1-1, 1-2, 1-3, …が設けられ、該センサ 1-1, 1-2, 1-3, …からの信号をサーボアンプ 2 0, 2 1, 2 2, …を介して数値制御装置 1 0 にフィードバックしている。センサがテーブル等の可動部の位置を検出するリニアスケールの場合には、このセンサからのフィードバック信号に基づいてモータ制御部 1 2 で可動部の位置のフィードバック制御がなされる。この場合、センサ 1-1, 1-2, 1-3, …とサーボアンプ 2 0, 2 1, 2 2 及びサーボモータ 3 0, 3 1, 3 2 の対応関係は固定された関係であり、関係を変えることはできない。

【 0 0 0 5 】

また、図 2 は従来から実施されている数値制御装置システムの別の構成である。数値制御装置（C N C） 1 0 とサーボアンプ 2 0, 2 1, 2 2, 2 3 はシリアル通信により接続され、デージチェーン方式で接続されている。また、インタフェースユニット 5 0, 5 1 …もデージチェーン方式でサーボアンプ 2 3 に接続することにより数値制御装置 1 0 と接続されている。モータで駆動されるテーブル等の可動部の位置を検出するリニアスケール、温度、圧力、電圧、電流等検出するセンサ、リミットスイッチ等のセンサ 1-1, 1-2, …がインタフェースユニット 5 0, 5 1 に接続されている。

【 0 0 0 6 】

センサ 1-1, 1-2, …で検出された信号はインタフェースユニット 50, 51, …を介して数値制御装置 10 に送信され、数値制御装置 10 は各センサ 1-1, 1-2, …からの信号を順に受信することにより、その受信順に基づいてセンサ信号を特定しモータとセンサ 1-1, 1-2, …との対応を取っている。例えば、センサ 1-1 ~ 1-4 はリニアスケールで構成され、センサ 1-1 はサーボモータ 30 で駆動される可動部、センサ 1-2 はサーボモータ 31 で駆動される可動部、センサ 1-3 はサーボモータ 32 で駆動される可動部、センサ 1-4 はサーボモータ 33 で駆動される可動部の位置を検出するものとした場合、モータ制御部 12 はセンサ 1-1, センサ 1-2, センサ 1-3, センサ 1-4, の信号をそれぞれサーボモータ 30, 31, 32, 33 の位置ループ制御に用いることになり、この関係は固定されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

工作機械等においては可動部であるテーブル等の移動を高速化する場合や、機械が大型である場合、大きなトルクを必要とすることからテーブル等の可動部を複数のサーボモータで駆動する場合がある。このような場合、テーブル等の可動部に取付けられた位置、速度を検出するためのセンサのリニアスケールは 1 つであるが、それを駆動するサーボモータが複数であるため、リニアスケールで検出された信号を複数のモータで共有し制御したいとの要求がある。同様に機械側からの非常停止信号などについても複数のサーボアンプ、サーボモータで共有したいとの要求がある。

【0008】

しかしながら、図 1 に示すシステムでは、リニアスケールやその他のセンサとモータとの関係は 1 対 1 の対応となっているため、1 つのセンサの信号を複数のモータの制御に用いることはできなかった。また、図 2 に示すシステムにおいても、モータとセンサの組み合わせを変えることはできても、複数の検出器の信号を 1 つのモータで利用したり、1 つのセンサの信号を複数のモータで利用することはできないため、他のサーボアンプで利用するセンサの信号を直接利用することはできなかった。

【 0 0 0 9 】

このシステムにおいて割り当てられていない他のセンサの信号を利用できるようにするためには、モータ制御部 1 2 においてモータ間での信号の受渡を行うことが必要となり、サーボモータ 3 0 ～ 3 3 に要求される高速な制御に対応できないという問題点があった。

そこで、本発明の目的は、数値制御装置で制御されるモータに対して複数のセンサからの信号を任意に自由に利用できるように設定可能にした数値制御装置を提供することにある。

【 0 0 1 0 】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、移動指令を出力する数値制御部と、該数値制御部からの移動指令に基づきモータを制御するモータ制御部を有する数値制御装置において、センサ信号を受信すると共に受信したセンサ信号を前記モータ制御部へ送信するインタフェースユニットと、センサとモータとの対応付けを記憶したデータテーブルとを有し、前記モータ制御部は、前記データテーブルの対応付けに基づき前記インタフェースユニットを介してセンサ信号を受信し、該センサ信号に対応するモータを制御することを特徴とするものである。そして、前記センサとモータの対応付けは、1 対 1、1 対 n、若しくは n 対 1（n は 2 以上の整数）とするものである。さらに、非常停止信号を前記センサ信号としてモータに対応付けるようにしたものである。

【 0 0 1 1 】**【発明の実施の形態】**

本発明の一実施形態として、図 2 に示したデジチェーン方式でサーボアンプやインタフェースユニットが接続された数値制御装置の例で説明する。すなわち、数値制御装置 1 0 とサーボアンプ 2 0 ～ 2 3 やインタフェースユニット 5 0、5 1・・・はシリアルバスでデジチェーン方式で接続され、各モータで使用するセンサ 1-1 ～ 1-8・・・からの信号はインタフェース 5 0、5 1・・・でまとめて数値制御装置 1 0 に送られ数値制御装置 1 0 は所定順序でこのセンサ信号を受信する。

【0012】

以上の点までは、従来と同一であるが、本発明においては、モータとセンサの関係を対応づけたテーブルを備え、このテーブルにモータとセンサの関係を定義付けることにより、各モータは任意のセンサからの信号を利用できるようにしたものである。

【0013】

本実施形態の数値制御装置 10 には、図 3 に示すような各モータとセンサからの信号を対応付けるデータテーブルを備えている。

たとえば、センサ 1-1 が第 1 のサーボモータ 30 で駆動される可動部の位置を検出するリニアスケールで、同様に、センサ 1-2 が第 2 のサーボモータ 31 で駆動される可動部の位置を検出するリニアスケール、センサ 1-3 が第 3 のサーボモータ 32 で駆動される可動部の位置を検出するリニアスケール、センサ 1-4 が第 4 のサーボモータ 33 で駆動される可動部の位置を検出するリニアスケールであり、センサ 1-5 , センサ 1-6 , センサ 1-7 , センサ 1-8 からの信号がそれぞれ第 1 , 第 2 , 第 3 , 第 4 のサーボモータの制御に利用されるものであり、図 2 では図示していない非常停止信号をセンサの信号に代えて各モータに対応付けてデータテーブルに設定登録してもよい。このデータテーブル 1 では、第 1 モータに対してセンサ 1-1 , センサ 1-5 , センサ 1-m が、第 2 モータに対してセンサ 1-2 , センサ 1-6 , センサ 1-m が、第 3 モータに対してセンサ 1-3 , センサ 1-7 , センサ 1-m が、第 4 モータに対してセンサ 1-4 , センサ 1-8 , センサ 1-m が対応付けて数値制御部 11 に設定登録されている。

【0014】

図 3 (a) に示すデータテーブル 1 が設定格納されている数値制御装置 10 に電源を投入しシステムの立ち上がりするとき、数値制御部 11 はこのデータテーブル 1 の内容をモータ制御部 12 に転送する。以降は、モータ制御部 12 が該データテーブル 1 の内容に基づき対応する信号の受信を行う。すなわち、デジチェン方式で接続されたシリアルバスを介して、各センサからの信号は、センサ 1-1 , 1-2 , 1-3 , 1-4 , 1-5 , …の順に送られてきて、数値制御装置 10 はこの順でセンサ信号を受信し、モータ制御部 12 はデータテーブル 1 に設定登

録されている各モータに対するセンサからのセンサ信号をこの受信順序で識別して受信し、各モータに対するセンサ信号によって制御する。

【0015】

例えば、センサ 1-1, 1-2, 1-3, 1-4 が第 1～第 4 のモータで駆動される可動部の位置を検出するリニアスケールである場合には、この各センサ 1-1, 1-2, 1-3, 1-4 からの信号に基づいてモータ制御部は第 1～第 4 のモータの位置ループ制御を行うこととなる。又、全てのモータに対して対応付けられているセンサ 1-m からの非常停止信号が入力されれば、モータ制御部 12 は全てのモータの制御を停止する。

【0016】

又、テーブル等の 1 つの可動部を例えば第 1 モータと第 2 モータを駆動し、該可動部の位置を検出するリニアスケールが 1 つ（例えばセンサ 1-1）だけ設けられ、モータ制御部 12 が、このリニアスケールからの信号に基づいて第 1、第 2 のモータに対する位置ループ制御を行うとすれば、図 3（b）のデータテーブル 2 のようにモータとセンサとの関係を定義づけて設定する。この場合、センサ 1-2 は設けられないことになる。

【0017】

また、図 3（c）のデータテーブル 3 に示すようにセンサ 1-6 の信号を第 1 モータ、第 2 モータの制御にも利用し、又第 1 モータはセンサ 1-1 からの信号を利用せずセンサ 1-5 を利用する場合には、第 1 モータに対してセンサ 1-5, 1-6、第 2 モータに対してセンサ 1-2, 1-6 のように設定登録すればよい。

【0018】

以上のようにデータテーブルの設定により、インタフェースユニットを介して数値制御装置に入力される 1 つのセンサ信号を複数のモータで使用したり、1 つのモータで複数センサ信号を利用することができ、しかも、データテーブルにモータとセンサ対応を設定するだけで、任意の所望する関係にすることができるものであるから、システムの変更、拡充等を簡単にすることができる。

【0019】

なお、図 2 における実施例では、モータ制御部 12 を数値制御装置 10 に 1 つ

設けた例を示したが、モータ制御部 12 はサーボモータの数だけ設けてもよく、また、このモータ制御部を各サーボアンプに設けるようにしてもよい。

又、上述した実施形態では、シリアルバスで複数のセンサと数値制御装置を接続したが、パラレルバスで数値制御装置と各センサを接続してもよい。この場合、センサ信号の特定は信号の入力順ではなく所定パターンで読み出す信号の読み出し順によって、いずれのセンサからの信号かを識別する。

【0020】

【発明の効果】

サーボシステムにおいて、複数のセンサからの情報を 1 つのモータの制御に使用したり、或いは、1 つのセンサからの情報を複数のモータの制御に使用する等の各種のアプリケーションに、簡単に対応することができる。また数値制御装置に入力される入力信号を、モータ制御部のプロセッサが直接監視できるため、グループ化した複数軸の入出力制御が簡単にできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来の数値制御装置による工作機械等の制御システムの要部ブロック図である。

【図 2】

従来及び本発明を適用した一実施形態の数値制御装置による工作機械等の制御システムの要部ブロック図である。

【図 3】

本発明で用いるデータテーブルの例での説明図である。

【符号の説明】

1-1, 1-2, 1-3, ... センサ

10 数値制御装置

11 数値制御部

12 モータ制御部

20～23 サーボアンプ

30～33 サーボモータ

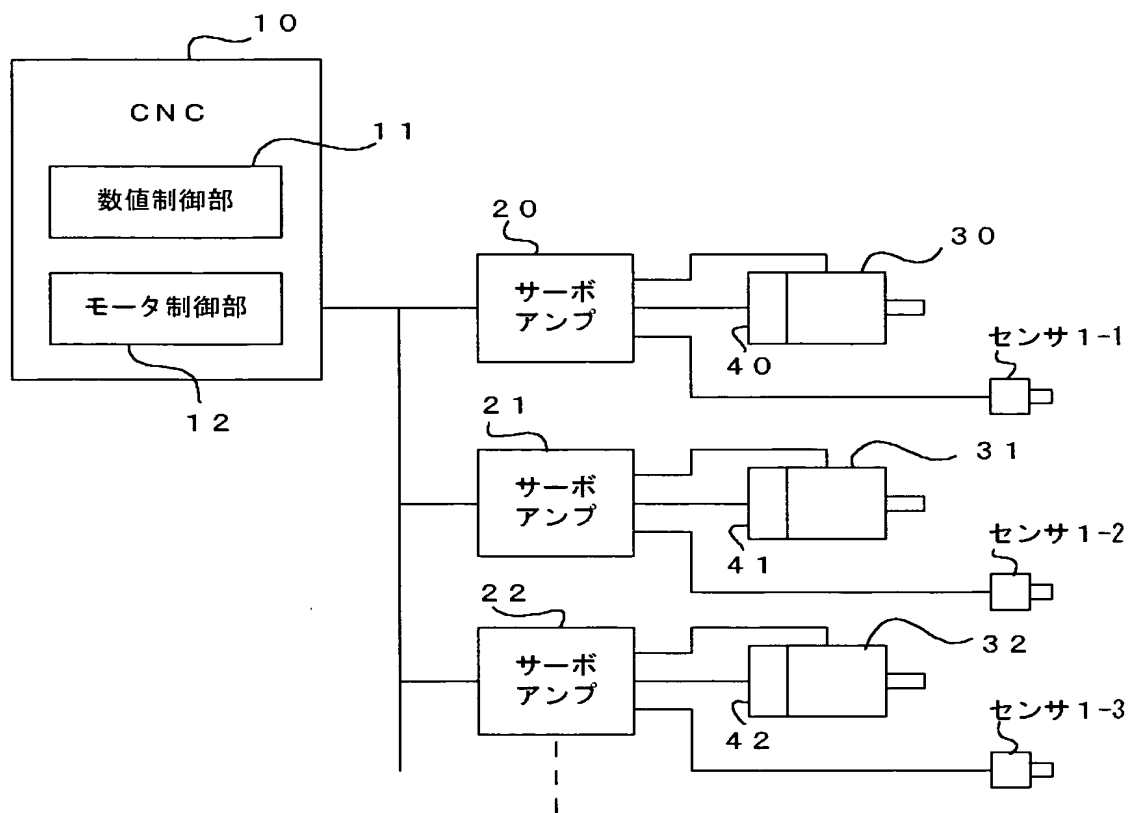
4 0 ~ 4 3 エンコーダ

5 0 , 5 1 インタフェースユニット

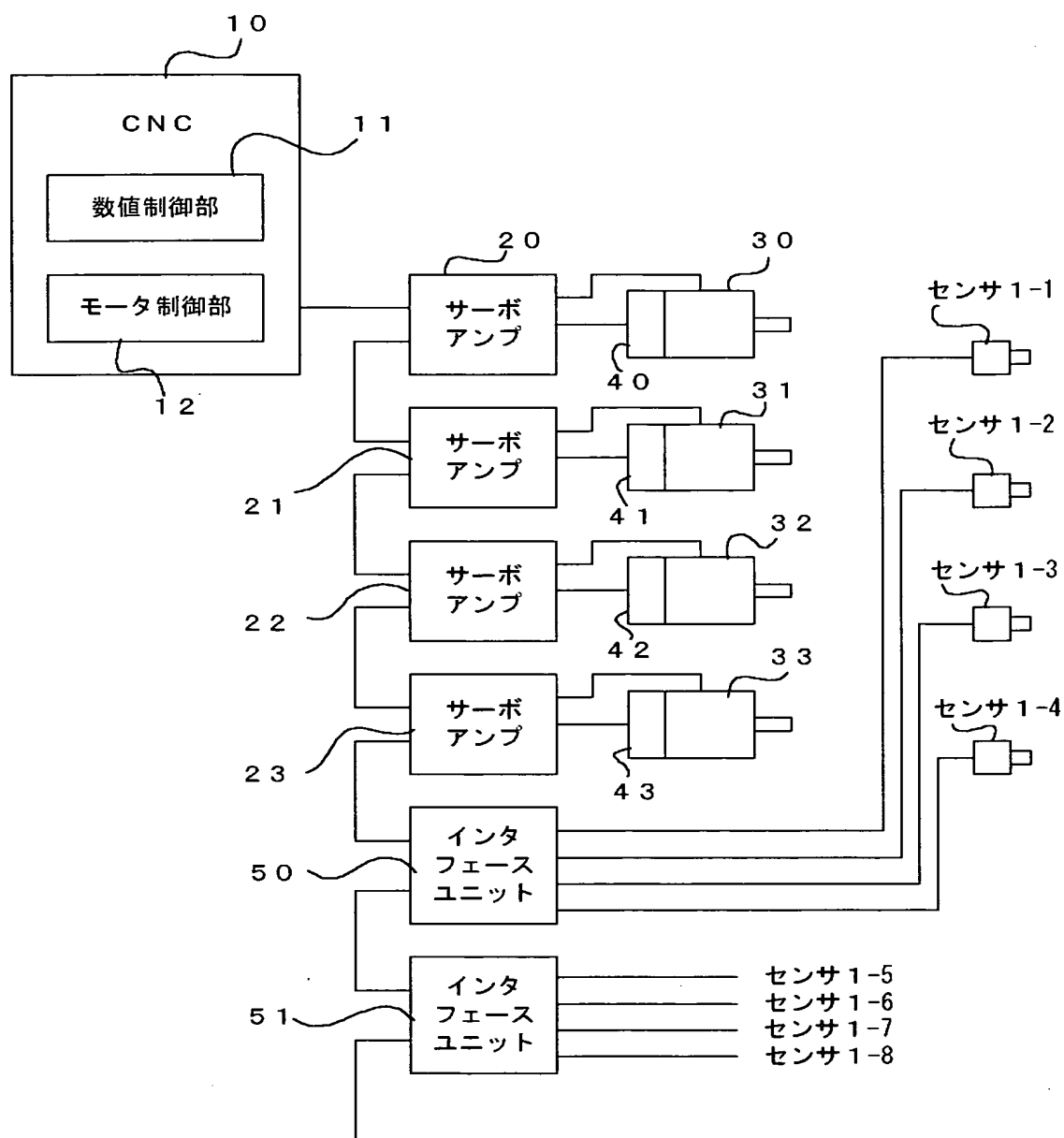
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

(a)

データテーブル 1	
モータ番号	対応信号
第 1 モータ	センサ 1-1 , センサ 1-5 , センサ 1-m
第 2 モータ	センサ 1-2 , センサ 1-6 , センサ 1-m
第 3 モータ	センサ 1-3 , センサ 1-7 , センサ 1-m
第 4 モータ	センサ 1-4 , センサ 1-8 , センサ 1-m

(b)

データテーブル 2	
モータ番号	対応信号
第 1 モータ	センサ 1-1 , センサ 1-5 , センサ 1-m
第 2 モータ	センサ 1-1 , センサ 1-6 , センサ 1-m
第 3 モータ	センサ 1-3 , センサ 1-7 , センサ 1-m
第 4 モータ	センサ 1-4 , センサ 1-8 , センサ 1-m

(c)

データテーブル 3	
モータ番号	対応信号
第 1 モータ	センサ 1-5 , センサ 1-6 , センサ 1-m
第 2 モータ	センサ 1-2 , センサ 1-6 , センサ 1-m
第 3 モータ	センサ 1-3 , センサ 1-7 , センサ 1-m
第 4 モータ	センサ 1-4 , センサ 1-8 , センサ 1-m

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 数値制御装置で制御されるモータに対して複数のセンサからの信号を任意に自由に利用できるように設定可能にした数値制御装置を提供する。

【解決手段】 数値制御装置で制御する各モータに対して、各モータが利用するセンサからの情報を対応付けて設定登録したデータテーブルを数値制御装置に設ける。数値制御装置に電源を投入したとき、数値制御部からサーボ制御部へこのデータテーブルの内容を送信する。サーボ制御部は各モータに対してデータテーブルに設定登録されているセンサからの情報を用いて、各モータを制御する。データテーブルに各モータが利用するセンサを設定登録することにより、設定登録されたセンサからの情報を各モータ制御に利用できる。各モータが利用するセンサを任意に設定登録できるから、数値制御システムの変更拡充が容易となる。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 1 5 0 0
受付番号	5 0 3 0 0 4 2 9 5 6 7
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 3 月 1 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月17日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 1 5 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 0 0 0 8 2 3 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 1 0 月 2 4 日

[変更理由] 新規登録

住 所 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地

氏 名 ファナック株式会社